

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-011155

(43)Date of publication of application : 19.01.1993

(51)Int.Cl.

G02B 6/44
B08B 11/00

(21)Application number : 03-183985

(71)Applicant : NKK CORP

(22)Date of filing : 28.06.1991

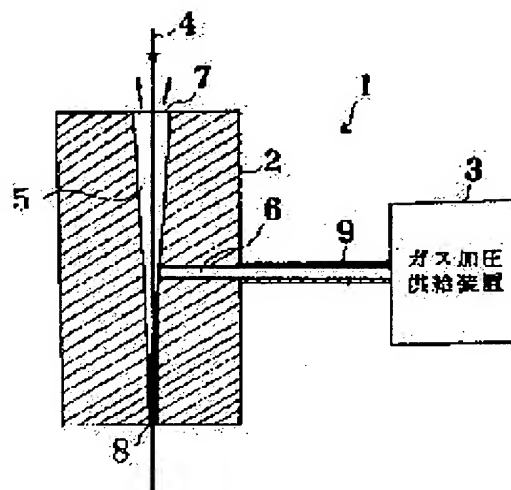
(72)Inventor : YOSHIE YASUTETSU

(54) DUST REMOVAL DEVICE FOR OPTICAL FIBER

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily remove a foreign matter sticking on an optical fiber or optical fiber bundle.

CONSTITUTION: Gas is blown to the optical fiber 4 passing through a through hole 5 from a gas supply hole 6 to peel sticking dust, dirt, etc., off the surface of the optical fiber 4. The diameter of the through hole 4 is made larger on the entrance side 7 for the optical fiber than on the exit side 8 and the majority of the gas blown in from the gas supply hole is discharged from the entrance side of the through hole 5 to discharge the foreign matter, which is peeled off the surface of the optical fiber and mixed with the gas, to the outside from the entrance side for the optical fiber.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.05.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3132060

[Date of registration]

24.11.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 5 - 1 1 1 5 5

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 1 月 19 日

(51) Int. Cl.⁵
G 0 2 B 6/44
B 0 8 B 11/00

識別記号 庁内整理番号
3 9 1 7820 - 2 K
A 6704 - 3 B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平 3-183985

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 6 月 28 日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号

(72) 発明者 吉江 康哲

東京都千代田区丸の内一丁目 1 番 2 号 日本
鋼管株式会社内

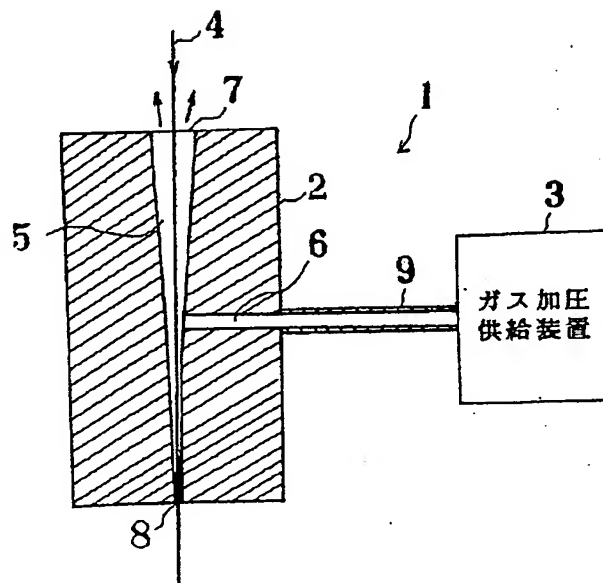
(74) 代理人 弁理士 小島 俊郎

(54) 【発明の名称】 光ファイバの除塵装置

(57) 【要約】

【目的】 光ファイバ又は光ファイバ束に付着する異物を簡易に除去する。

【構成】 貫通孔 5 を通過している光ファイバ 4 にガス供給孔 6 からガスを吹き付けて、光ファイバ 4 の表面に付着しているごみ、ほこり等の異物を剥離させる。この貫通孔 4 の光ファイバの入側 7 の口径を出側 8 の口径よりも大きくし、ガス供給孔から吹き込んだガスのほとんどを貫通孔 5 の入側から排出することにより、光ファイバの表面から剥離され、ガスに混入した異物を光ファイバの入口側から外部に排出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行する光ファイバ又は光ファイバ束を通過させる貫通孔と、貫通孔の内路にガスを吹き込むガス供給孔とを有し、上記貫通孔の光ファイバ又は光ファイバ束を導入する入側の口径を出側の口径よりも大きく形成し、ガス供給孔を貫通孔の中間部に連結したことを特徴とする光ファイバの除塵装置。

【請求項2】 上記貫通孔とガス供給孔との連結点を、貫通孔の光ファイバ又は光ファイバ束の出口よりも入口側に近付けて設けた請求項1記載の光ファイバの除塵装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、走行している光ファイバ又は光ファイバ束の表面に付着しているごみ、ほこり等を除去する防塵装置、特にごみ、ほこり等の除去の簡易化に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、光ファイバケーブルが伝送媒体として広く使用させている。この光ファイバケーブルを実際に使用する場合には、機械的強度を高め、敷設の容易化や耐環境性の向上のために、通常、線引きした光ファイバを更に加工することが普通である。例えば、線引きした光ファイバ心線にプラスチック被を施して1次被覆し、1次被覆した光ファイバの周囲に2次被覆層を設けたり、1本又は複数本の光ファイバとの間に隙間を開けてプラスチック管や金属管で被覆したり、あるいは複数本の光ファイバをより合わせ、更にその上に隙間を開けてプラスチック管や金属管で被覆したりしている。

【0003】 このように光ファイバケーブルのケーブル心構造をプラスチック管や金属管で被覆したルースパイプ型にした場合には、金属管等の長さや光ファイバの長さがほぼ同じか、光ファイバの長さがほんのわずかな長くなるように光ファイバの余長を制御している。この光ファイバの余長を制御する方法として、例えば金属管等と光ファイバとの相対的な張力を調整する方法が採用されている。

【0004】 また、光ファイバをプラスチック管や金属管で被覆するときには、光ファイバと金属管等の隙間にゲル状の充填物を入れる場合が多い。

【0005】 上記のように光ファイバの心線製造後に、更に2次加工を連続的に施すときに、光ファイバの心線や被覆層の表面にごみ、ほこり等の異物が付着していることは光ファイバの強度を弱めるとともに、製品品質上好ましいことではない。例えば、光ファイバを導入管により金属管内に導入しながら被覆する場合に、金属管に導入する前に光ファイバの表面にごみ等の異物が付着していると、異物が導入管内に堆積し、長時間操業を続けると光ファイバが通過不能に陥る。また、金属管等と光ファイバとの相対的な張力を調整して光ファイバの余長

を制御している場合には、導入管内に堆積した異物により光ファイバに後方張力が働き、光ファイバの張力に変動を生じ、余長制御を精度良く行うことができなくなる。このような問題は、ゲル状の充填物を同じ導入管を通して入れる場合により顕著となる。

【0006】 これらの問題が生じることを防止するために、例えば特開昭58-31306号公報に開示されているように、無塵雰囲気の中で光ファイバを製造したり、特開昭57-123838号公報に開示されているように、低圧又は真空雰囲気下で光ファイバ心線の製造と被覆及び金属管による外装を行なったりしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のように無塵雰囲気等の特殊環境を形成するための手段は基本的に大掛かりになりがちであり、設備的に制約がある場合には好ましくない。このため、光ファイバ心線の製造工程や、光ファイバに1次被覆や2次被覆をする工程をのみを無塵雰囲気等の特殊環境で行い、その間に送られる光ファイバの異物の除去や、被覆済みの光ファイバをより合わせたり、金属管等を被覆したりする2次加工の前処理としての異物の除去を簡単な装置で行うことが要望されている。

【0008】 この発明はかかる要望に対処するためになされたものであり、光ファイバ又は光ファイバ束に付着する異物を簡易に除去することができる光ファイバの除塵装置を得ることを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る光ファイバの除塵装置は、走行する光ファイバ又は光ファイバ束を通過させる貫通孔と、貫通孔にガスを吹き込むガス供給孔とを有し、上記貫通孔の光ファイバ又は光ファイバ束を導入する入側の口径を出側の口径よりも大きく形成し、ガス供給孔を貫通孔の中間部に連結したことを特徴とする。

【0010】 また、上記貫通孔とガス供給孔との連結点を貫通孔の光ファイバ又は光ファイバ束の出口よりも入口側に近付けて設けることが好ましい。

【0011】

【作用】 この発明においては、貫通孔を通過している光ファイバにガス供給孔からガスを吹き付けて、光ファイバの表面に付着しているごみ、ほこり等の異物を剥離させる。この貫通孔の光ファイバの入側の口径を出側の口径よりも大きくし、ガス供給孔から吹き込んだガスのほとんどを貫通孔の入側から排出することにより、光ファイバの表面から剥離され、ガスに混入した異物を光ファイバの入口側から外部に排出する。

【0012】 この貫通孔とガス供給孔との連結点を光ファイバの出口よりも入口側に近付けて設けることにより、連結点から入口までのガス流に対する抵抗を連結点から出口までの抵抗より小さくし、光ファイバの入口側

から排出するガスの量をより多くする。

【0013】

【実施例】図1はこの発明の一実施例を示す断面図である。図に示すように、光ファイバの除塵装置1は除塵部2とガス加圧供給手段3とを有する。除塵部2は銅又は銅合金等の金属あるいはプラスチックで形成されたブロックの内部に光ファイバ又は光ファイバ束（以下、光ファイバという）4を案内して通過させる貫通孔5と、貫通孔5の中間部に連結されたガス供給孔6を有する。貫通孔5は、光ファイバ4を挿入する入口側7の口径が出口側8の口径より大きい先細ノズル状に形成され、その内面は走行する光ファイバ4を傷付けないように滑り易いように加工されている。除塵部2のガス供給孔6はガス加圧供給手段3にガス供給管9で接続されている。

【0014】上記のように構成された光ファイバの除塵装置1により、例えばプラスチック被で1次被覆をした光ファイバ4をより合わせたり、金属管を被覆したりする2次加工を行うときの前処理を行うときの動作を説明する。

【0015】紫外線硬化型樹脂により1次被覆をした光ファイバ4は静電気が発生し易いために空気中のごみ、ほこり等に異物が付着し易い。そこで2次加工をするために連続して走行している光ファイバ4を除塵部2の貫通孔5に入口側7から導入し出口側8から送り出す。この状態でガス加圧供給手段3から加圧されたガスをガス供給孔6に送り、走行している光ファイバ4の表面に吹き付ける。この光ファイバ4に対するガスの吹き付けにより、光ファイバ4の表面に付着したごみ等の異物はガスの圧力により光ファイバ4の表面から剥離してガスに混入する。この異物が混入したガスは貫通孔5内を流れ外部に排出される。このガスを流して排出する貫通孔5は先細ノズル状に形成されて出口側8の口径が小さく絞られているから、貫通孔5を流れるガス流の大部分は入口側7に向い、光ファイバ4の走行方向とは逆向きの流れになって排出され、出口側8からは少ない量のガスが排出される。したがって、ガスに混入した異物が貫通孔5の出口側8から送り出される光ファイバ4に再度付着することを防ぎながら、異物が混入したガスを排出することができるとともに、排出されるガス流が2次加工部に影響することを防ぐことができる。

【0016】図2は上記光ファイバの除塵装置を金属管被覆光ファイバケーブルの製造装置に使用した場合の具体例の構成を示す。図2に示すように、金属管被覆光ファイバケーブルの製造装置は、コイル状に巻かれた金属ストリップ11aを成形し両側端を突合せて金属管11に形成する第1の成形ロール群13と、第2の成形ロール群14と、第1の成形ロール群13と第2の成形ロール群14との間、又は第1の成形ロール群13の前段に設けられ光ファイバ4を導入する光ファイバ導入装置15とを有する。

【0017】光ファイバ導入装置15の入側直前には、ダンサロールスタンド16で張力が調整されながら連続して走行している光ファイバ4の表面からごみ等を除去する除塵装置1が設けられている。

【0018】第2の成形ロール群14の後段には金属管11の突合せ部を溶接する溶接装置17が設けられている。この溶接装置17は金属管11の径が小さい場合にはレーザー光や電子線等のビーム溶接を適用することが望ましい。溶接装置17の後段には、溶接された金属管11の牽引速度や溶接欠陥の有無を検査する検査装置18と、溶接された金属管11を所定の外径を有する金属管11bに縮径する縮径手段19と、キャプスタン20と、ダンサーロール21及び巻取機22が連設されている。

【0019】光ファイバ導入装置15、図3の部分拡大図に示すように、光ファイバ4を案内するガイド管31と、溶接部の冷却や溶接雰囲気等のためのガスや光ファイバ4と金属管11との空間を埋める充填物質32を供給する供給管33を有するマニホールド34及びマニホールド34のガイド管31と反対端に取り付けられ一定の曲率でほぼJ字状に曲げられている導入管35とを有する。この導入管35は、溶接装置17が炭酸ガスレーザー溶接装置から構成している場合には、炭酸ガスレーザー光の反射率が高い銅又は銅合金からなり、一定曲率で彎曲して形成されている。この導入管35の先端は溶接装置17を通り、縮径手段19の手前まで挿入されている。そして、導入管35は溶接装置17のレーザー光照射位置36では、レーザー光の照射位置36とは反対側の金属管11の内壁に圧接して固定されている。この導入管35を圧接するとき、導入管35全体を下方に押しつけて固定することにより、一定曲率で曲げられた彎曲部の弾性力を利用して導入管35の先端部を金属管11に圧接することができる。

【0020】上記のように構成された製造装置において、コイル状に巻かれている金属ストリップ11aは、ダンサロールスタンド12で張力が調整されながらキャプスタン20により牽引され、第1の成形ロール群13でほぼU字状に一次成形される。その後、第2の成形ロール群14で管状に成形され、上部に突合せ部を有する金属管11に形成される。この金属管11に光ファイバ導入装置15を介して光ファイバ4が連続して送られ、導入管35の彎曲部の内壁に添って移動しながら挿入される。同時に光ファイバ導入装置15のマニホールド34に連結された供給管33から冷却用のガスや不活性ガスを供給し、導入管35から金属管11内に送る。

【0021】この導入管35を通して光ファイバ4を導入するとき、ダンサロールスタンド16で張力が調整された光ファイバ4の表面にはごみ、ほこり等の異物が付着している。そこで光ファイバ4を導入管35に通す前に除塵装置1の除塵部2を通し、この光ファイバ4に

ガス供給孔6からガスを吹き付けて異物を除去する。この異物を除去した光ファイバ2を導入管35に送ることにより、光ファイバ4が導入管35に接触しながら走行しても、導入管35の内面にゴミ等が堆積することを防止することができる。また、除塵装置1の貫通孔5の出口側8からは少ない量の除塵用のガスが排出されるだけであり、かつマニホールド34に供給されている冷却用のガスや不活性ガスあるいは充填物の一部をガイド管31から吹き出すから、除塵用のガスに混入した異物が光ファイバ導入装置15に入ることを防ぐことができる。

【0022】この状態で、金属管11の上部の突合せ部に溶接装置17からレーザ光を照射して溶接し、光ファイバ4を内蔵した密封金属管11を形成する。この金属管11の突合せ面を溶接するとき、光ファイバ4を案内する導入管35が金属管11の溶接面36とは反対側の内壁に圧接されているから、連続して成形されながら送られる金属管11に振動等が生じても、常に導入管35を溶接面36とは反対側に位置させることができる。したがって導入管35と光ファイバ4に対する溶接の熱影響を低減することができる。さらに、供給管33から供給されている冷却ガスにより、溶接部近傍の導入管35と光ファイバ4を冷却するから、より溶接の熱影響を低減することができる。

【0023】また、導入管35は溶接面36とは反対側の内壁に圧接されて、その位置が変動せず、溶接面との距離を常に最大に保持することができるから、導入管35の上面に溶接スパッタが堆積しても金属管11に接触することがなく、長時間の操業を行うことができる。

【0024】光ファイバ4を内蔵した金属管11は検査装置18で溶接部等が検査された後、縮径手段19で所定の外径に縮径される。この金属管11bが回転駆動するキャプスタン20に複数回巻回され、キャプスタン20表面との摩擦係合により牽引される。また、金属管11b内に装填されている光ファイバ4は金属管11b内面との摩擦係合により、金属管11bと一緒に牽引される。金属管11bがキャプスタン20で牽引されるときに、金属管11bと光ファイバ4の張力はキャプスタン20の入側から出側までの路程で徐除に減少する。このように、金属管11bと光ファイバ4の張力をキャプスタン20で減少させて、キャプスタン20出側における金属管11bと光ファイバ4の伸び量に差を持たせ余長を制御している。

【0025】キャプスタン20を出た金属管被覆光ファイバケーブルはダンサーロール21を通過して巻取機22に巻取られる。

【0026】このように、金属管被覆光ファイバケーブルの余長を、光ファイバ4の張力と金属ストリップ11aあるいは金属管11の張力とを相対的に調整することにより制御している。したがって光ファイバ4の張力を零にして操業することができず、光ファイバ4にはある

程度の張力が印加されている。この張力により光ファイバ4が導入管35の彎曲部に強く接触する。このため光ファイバ4の表面にゴミ等の異物が付着していると剥離して、長時間操業していると導入管35内に多量に堆積し残留する。このように剥離した異物が残留すると、光ファイバ4の張力が変動して、張力調整による余長制御の精度を低下させてしまう。しかしながら、光ファイバ2を導入管55に送る前に除塵装置1で異物を除去しているから、光ファイバ4の張力が変動することを防ぐことができ、張力調整による余長制御を安定して行うことができる。

【0027】なお、上記実施例においては、除塵部2の貫通孔5の中間部にガス供給孔6を連結した場合について説明したが、図4に示すように、貫通孔5とガス供給孔6との連結点から光ファイバ4の入口7までの距離 L_1 が、連結点から出口8までの距離 L_2 より小さくなるように連結点を入口側7に近付けて設けることにより、連結点から入口7までのガス流に対する抵抗を連結点から出口8までの抵抗より小さくし、異物が混入したガスの出口側8から排出する量をより少なくすることができる。

【0028】また、上記実施例においては、除塵部2をブロックで形成して、内部に貫通孔5とガス供給孔6を設けた場合について説明したが、除塵部2をパイプのみで形成しても良い。

【0029】

【発明の効果】この発明は以上説明したように、貫通孔を通過している光ファイバにガス供給孔からガスを吹き付けて、光ファイバの表面に付着しているゴミ、ほこり等の異物を剥離させるようにしたから、光ファイバの表面に付着したゴミ等の異物を簡単に除去することができる。

【0030】また貫通孔の光ファイバの入側の口径を出側の口径よりも大きくし、ガス供給孔から吹き込んだガスのほとんどを貫通孔の入側から排出することにより、光ファイバの表面から剥離されてガスに混入した異物を光ファイバの入口側から外部に排出することができ、除塵装置から出る光ファイバに剥離した異物が再度付着することを防ぐとともに、排出されるガス流が2次加工部に影響することを防ぐことができる。

【0031】さらに貫通孔とガス供給孔との連結点を光ファイバの出口よりも入口側に近付けて設けることにより、光ファイバの出口側から排出するガスの量をより少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す断面図である。

【図2】上記実施例を使用した具体例を示す構成図である。

【図3】上記具体例の光ファイバ導入装置を示す断面図である。

7

8

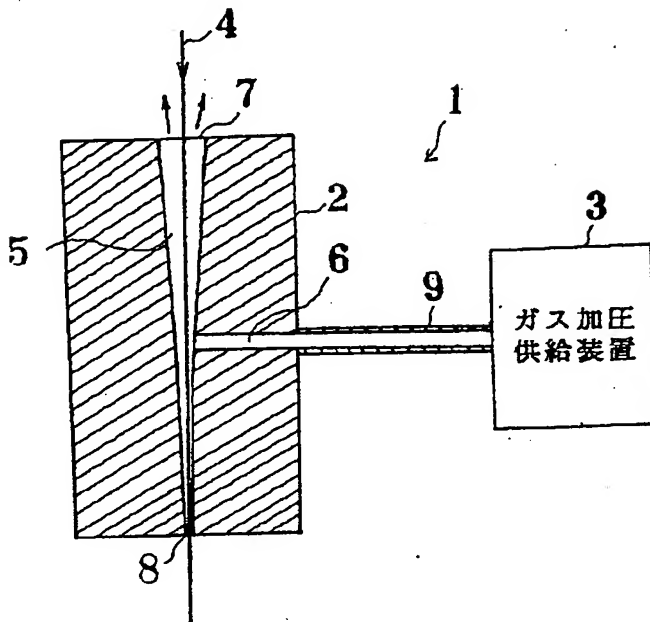
【図 4】 この発明の他の実施例を示す断面図である。

【符号の説明】

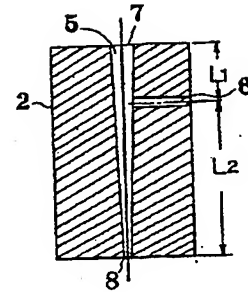
- 1 光ファイバの除塵装置
- 2 除塵部
- 3 ガス加圧供給手段
- 4 光ファイバ

- 5 貫通孔
- 6 ガス供給孔
- 11 金属管
- 15 光ファイバ導入装置
- 35 導入管

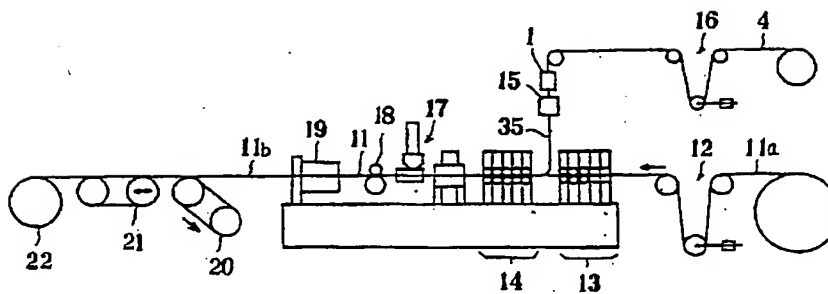
【図 1】



【図 4】



【図 2】



【図3】

